

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 21 MAR 2005

WIPO

PCT

10/537624



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 2002P14125WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/03635	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 31.10.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 03.12.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F02D41/20		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 16 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 05.07.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 22.03.2005
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter Röttger, K Tel. +31 70 340-3948 

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/03635

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-17 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-18 eingegangen am 09.12.2004 mit Schreiben vom 07.12.2004

Zeichnungen, Blätter

1/11-11/11 eingegangen am 09.12.2004 mit Schreiben vom 07.12.2004

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
 - ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
 - ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).
3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:
- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
 - ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
 - ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
 - ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.
4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03635

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-18
Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-18
Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche 1-18
Nein: Ansprüche |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: EP-A-1 138 917 (BOSCH GMBH ROBERT) 4. Oktober 2001 (2001-10-04)

~~D2: EP-A-0 358 972 (MARELLI AUTRONICA) 21. März 1990 (1990-03-21)~~

Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart ein

Überwachungsverfahren für einen Aktor mit den folgenden Schritten:

- Messung des in einem Aktorstromkreis durch den Aktor fließenden elektrischen Stroms,
- Messung des in dem Aktorstromkreis vor oder nach dem Aktor fließenden elektrischen Stroms
- Vergleich der beiden gemessenen Ströme zur Erkennung einer Störung und
- Erzeugung eines die Störung anzeigenden Diagnosesignals (DIAG) in Abhängigkeit von dem Vergleich

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von dem bekannten Verfahren gemäß D1 dadurch,

- dass das Diagnosesignal zur Unterscheidung eines Massekurzschlusses, eines Kurzschlusses gegenüber der Versorgungsspannung und eines fehlerfreien Zustands in Abhängigkeit von dem Vergleich der gemessenen Ströme mindestens drei verschiedene Werte annimmt und
- dass die elektrische Spannung in dem Aktorstromkreis gemessen und das Diagnosesignal in Abhängigkeit von der gemessenen Spannung erzeugt wird.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, ein Diagnosesignal zur Verfügung zu stellen, dass die Unterscheidung zwischen einem Massekurzschluss und einem Kurzschluss gegenüber der Versorgungsspannung ermöglicht.

In D2 wird diese Unterscheidung anhand des Stromes durch den Aktor (ein Magnetventil) und einer in dem Stromkreis gemessenen Spannung vorgenommen. Dies legt jedoch nicht nahe, in Kombination der Merkmale von D1 und D2 den Vergleich der beiden Ströme und die Spannung innerhalb des Stromkreises für die Erzeugung des Diagnosesignals heranzuziehen, da in D1 der Vergleich der Ströme ebenso zur Erkennung eines Kurzschlusses herangezogen wird wie in D2 die Spannung (es wird nur ausgewertet, ob die Spannung sich innerhalb oder ausserhalb eines zulässigen Fensters bewegt).

Die obige Argumentation gilt sinngemäß für den entsprechenden unabhängigen Vorrichtungsanspruch 9. Die Ansprüche 2-8 sowie 10-18 sind von Anspruch 1 bzw. 9 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Klarheit (Artikel 6 PCT)

In Anspruch 1 ist das Merkmal, dass das Diagnosesignal in Abhängigkeit von der in dem Aktorstromkreis gemessenen Spannung erzeugt wird, doppelt vorhanden (im letzten Abschnitt des Oberbegriffs und im letzten Abschnitt des kennzeichnenden Teils). Dies erzeugt eine Unklarheit im Sinne von Artikel 6 PCT.

Weiterhin ist die Abbildung 2b fehlerhaft, da es bei der zweiten und dritten Abfrage "+6V<UC2<+19V" bzw. "+19V<UC2<+60V" heissen müsste.

Patentansprüche

1. Überwachungsverfahren für einen Aktor (CP), mit den folgenden Schritten:

- Messung des in einem Aktorstromkreis durch den Aktor (CP) fließenden elektrischen Stroms (i_{R1}),
- Messung des in dem Aktorstromkreis vor oder nach dem Aktor (CP) fließenden elektrischen Stroms (i_{R3}),
- Vergleich der beiden gemessenen Ströme (i_{R1} , i_{R3}) zur Erkennung einer Störung,
- Erzeugung eines die Störung anzeigenden Diagnosesignals (DIAG) in Abhängigkeit von dem Vergleich und in Abhängigkeit von der in dem Aktorstromkreis gemessenen Spannung,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Diagnosesignal (DIAG) zur Unterscheidung eines Massekurzschlusses, eines Kurzschlusses gegenüber der Versorgungsspannung und eines fehlerfreien Zustands in Abhängigkeit von dem Vergleich der gemessenen Ströme mindestens drei verschiedene Werte annimmt und
dass die elektrische Spannung (U_{C2}) in dem Aktorstromkreis gemessen und das Diagnosesignal (DIAG) in Abhängigkeit von der gemessenen Spannung (U_{C2}) erzeugt wird.

2. Überwachungsverfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Diagnosesignal (DIAG) zur Unterscheidung eines Spannungskurzschlusses gegen eine erste Spannung und eines Spannungskurzschlusses gegen eine zweite Spannung in Abhängigkeit von dem Vergleich der beiden gemessenen Ströme (i_{R1} , i_{R3}) mindestens vier verschiedene Werte annimmt.

3. Überwachungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass der Spannungsanstieg ermittelt und das Diagnosesignal (DIAG) in Abhängigkeit von dem gemessenen Spannungsanstieg erzeugt wird.

4. Überwachungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Spannung (U_{C2}) während eines Ladevorgangs gemessen und das Diagnosesignal (DIAG) in Abhängigkeit von der gemessenen Spannung (U_{C2}) erzeugt wird.

5. Überwachungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Spannung (U_{C2}) zwischen einem Ladevorgang und einem Entladevorgang gemessen und das Diagnosesignal (DIAG) in Abhängigkeit von der gemessenen Spannung (U_{C2}) erzeugt wird.

6. Überwachungsverfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

das die Messung des in dem Aktorstromkreis fließenden Stroms (i_{R1} , i_{R2}) an zwei masseseitigen Messpunkten erfolgt.

7. Überwachungsverfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

das die Messung des in dem Aktorstromkreis fließenden Stroms (i_{R1} , i_{R2}) an zwei spannungsseitigen Messpunkten erfolgt.

8. Überwachungsverfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
das die Messung des in dem Aktorstromkreis fließenden Stroms (i_{R1} , i_{R2}) an einem masseseitigen Messpunkt und an einem spannungsseitigen Messpunkt erfolgt.

9. Treiberschaltung für einen Aktor (CP), mit

- einem Aktorstromkreis zum Laden und Entladen des in dem Aktorstromkreis angeordneten Aktors (CP),
- einer ersten Messeinrichtung ($R1$, 4) zur Messung des durch den Aktor (CP) fließenden elektrischen Stroms (i_{R1}),
- einer zweiten Messeinrichtung ($R3$, 4) zur Messung des in dem Aktorstromkreis vor oder nach dem Aktor (CP) fließenden elektrischen Stroms (i_{R3}),
- einer Vergleichereinheit (4) zum Vergleich der beiden gemessenen elektrischen Ströme (i_{R1} , i_{R3}) und zur Erzeugung eines Diagnosesignals (DIAG) in Abhängigkeit von dem Vergleich,

dadurch gekennzeichnet,
dass das Diagnosesignal (DIAG) zur Unterscheidung eines Massesekurzschlusses, eines Kurzschlusses gegenüber der Versorgungsspannung und eines fehlerfreien Zustands in Abhängigkeit von dem Vergleich der gemessenen Ströme (i_{R1} , i_{R3}) mindestens drei verschiedene mögliche Werte aufweist und
dass zur Messung der während des Ladevorgangs in dem Aktorstromkreis entstehenden elektrischen Spannung (U_{C2}) eine dritte Messeinrichtung (C2, 4) vorgesehen ist, wobei die dritte Messeinrichtung mit der Vergleichereinheit (4) verbunden ist, um das Diagnosesignal (DIAG) in Abhängigkeit von der gemessenen Spannung (U_{C2}) zu erzeugen.

10. Treiberschaltung nach Anspruch 9,
gekennzeichnet durch
einen Transformator (3) mit einer Primärwicklung ($W1$) und einer Sekundärwicklung ($W2$), wobei die Sekundärwicklung ($W2$) in dem Aktorstromkreis angeordnet ist,

11. Treiberschaltung nach Anspruch 9 und/oder Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,

dass der Aktorstromkreis einen ersten Schaltungszweig (S3, R4) und einen parallelen zweiten Schaltungszweig (D3, R3) aufweist,

wobei der erste Schaltungszweig (S3, R4) einen Entladeschalter (S3) enthält und den elektrischen Strom während des Entladevorgangs führt,

während der zweite Schaltungszweig (D3, R3) eine Diode (D3) enthält und den elektrischen Strom während des Ladevorgangs führt.

12. Treiberschaltung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass die erste Messeinrichtung einen ersten Messwiderstand (R1) aufweist, der mit dem Aktor (CP) in Reihe geschaltet ist.

13. Treiberschaltung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass die zweite Messeinrichtung einen zweiten Messwiderstand (R3) aufweist, der mit der Sekundärwicklung (W2) des Transformators (3) in Reihe geschaltet ist.

14. Treiberschaltung nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

dass der zweite Messwiderstand (R3) in dem zweiten Schaltungszweig (D3, R3) angeordnet ist.

15. Treiberschaltung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 14,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die erste Messeinrichtung (R1, 4) und die zweite Messeinrichtung (R3, 4) in dem Aktorstromkreis masseseitig angeordnet sind.

16. Treiberschaltung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 15,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die erste Messeinrichtung und die zweite Messeinrichtung in dem Aktorstromkreis spannungsseitig angeordnet sind.

17. Treiberschaltung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 15,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass eine der beiden Messeinrichtungen masseseitig angeordnet ist, während die andere Messeinrichtung spannungsseitig angeordnet ist.

18. Treiberschaltung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 17,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die erste Messeinrichtung (R1, 4) und/oder die zweite Messeinrichtung (R3, 4) von dem Schaltungseingang entkoppelt sind.

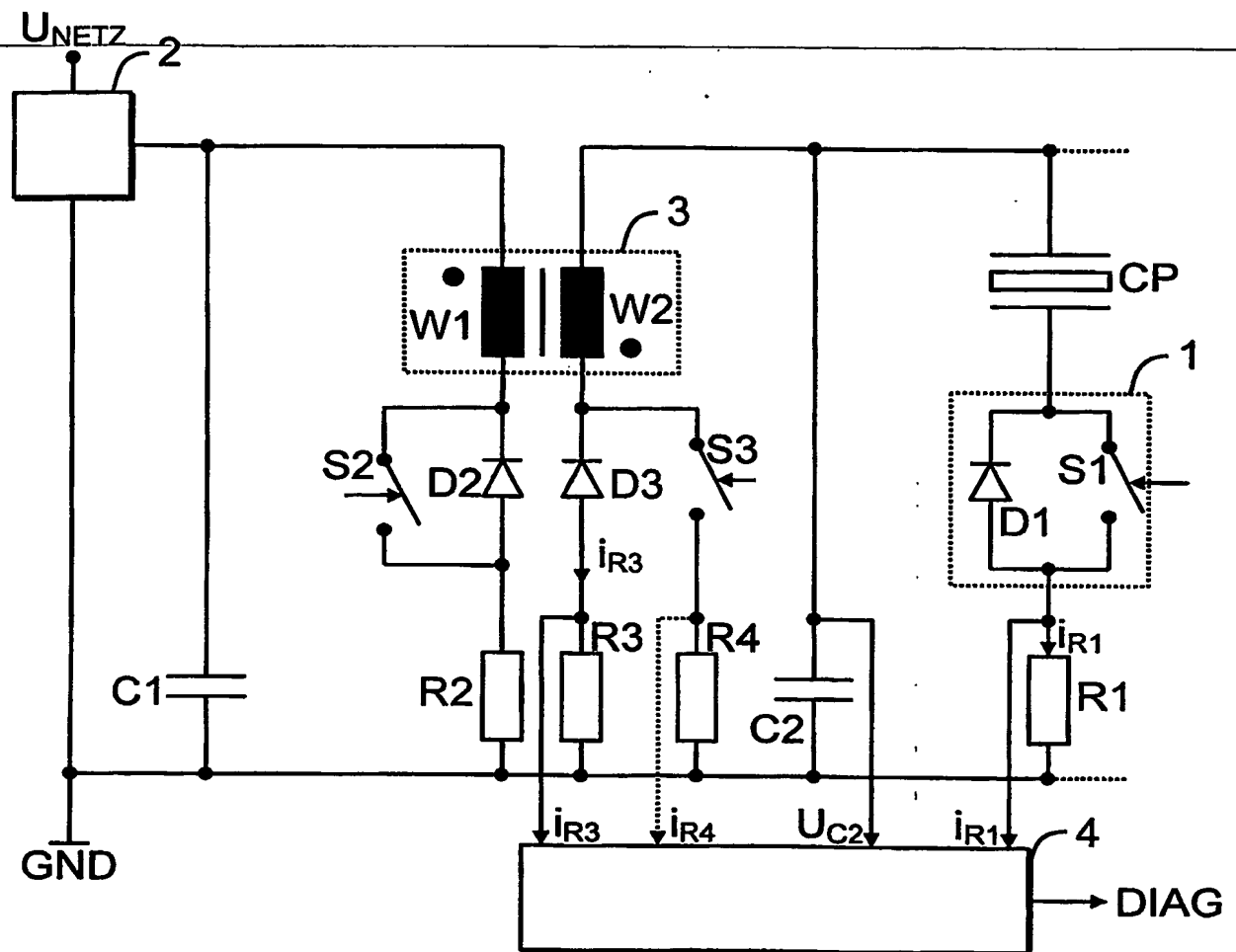


FIG 1

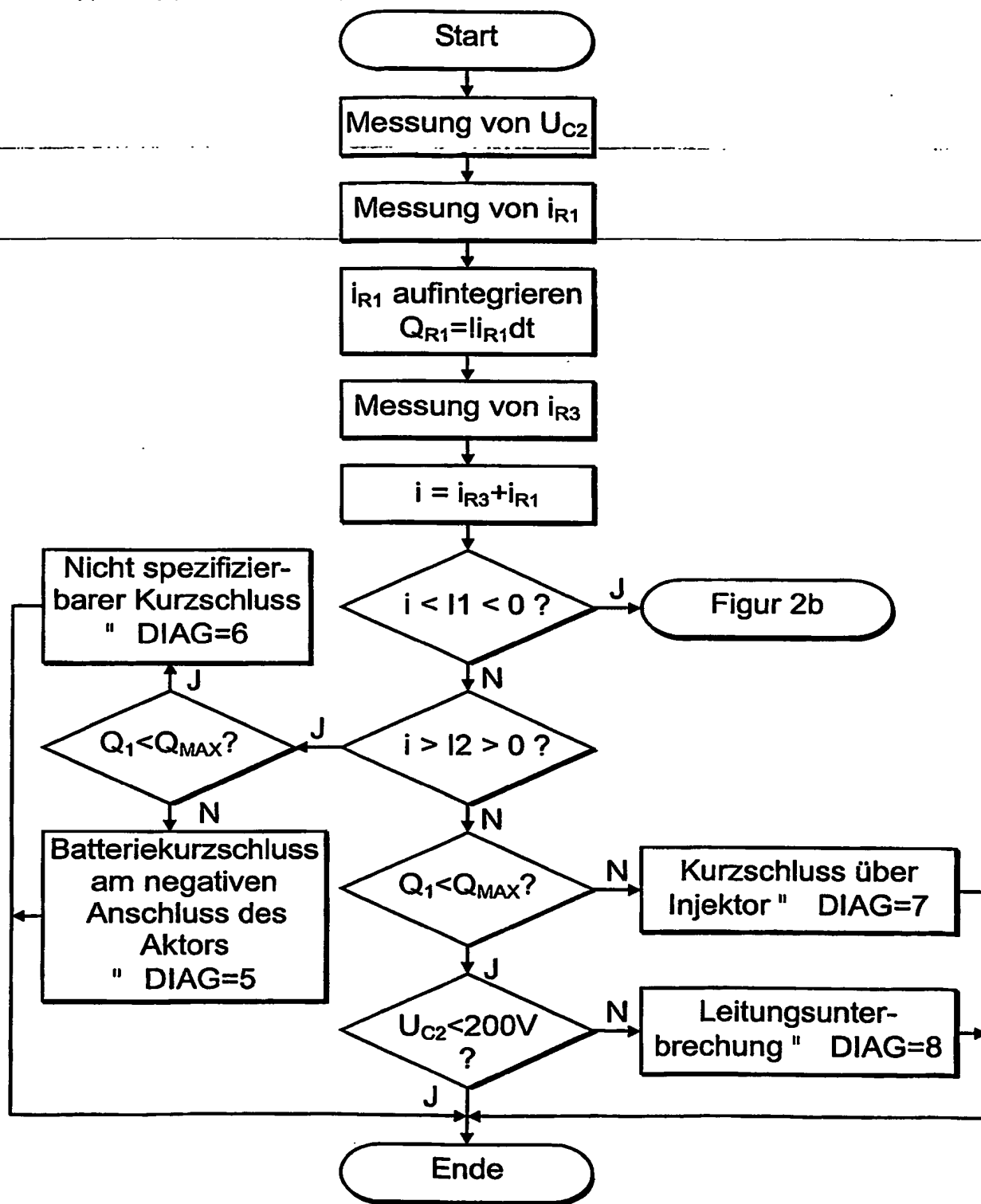


FIG 2a

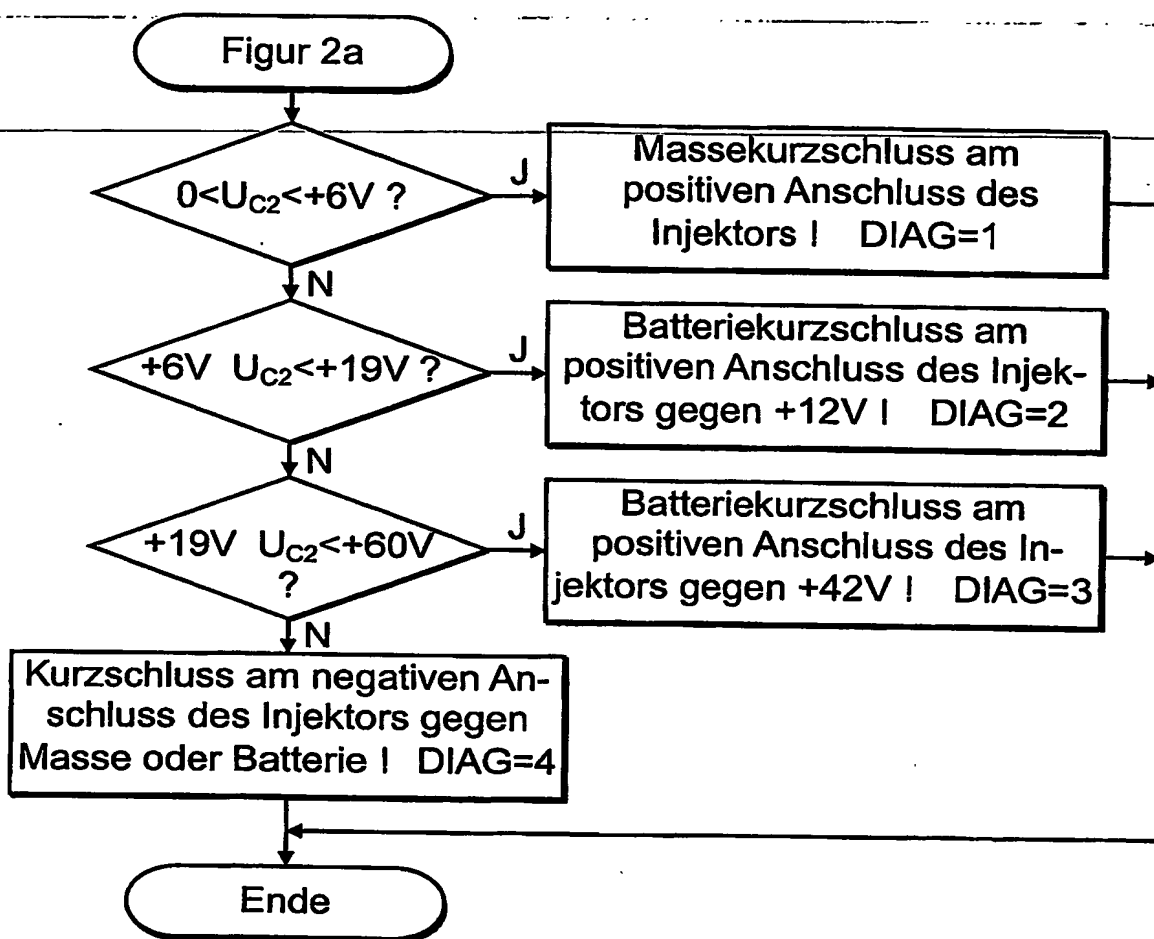


FIG 2b

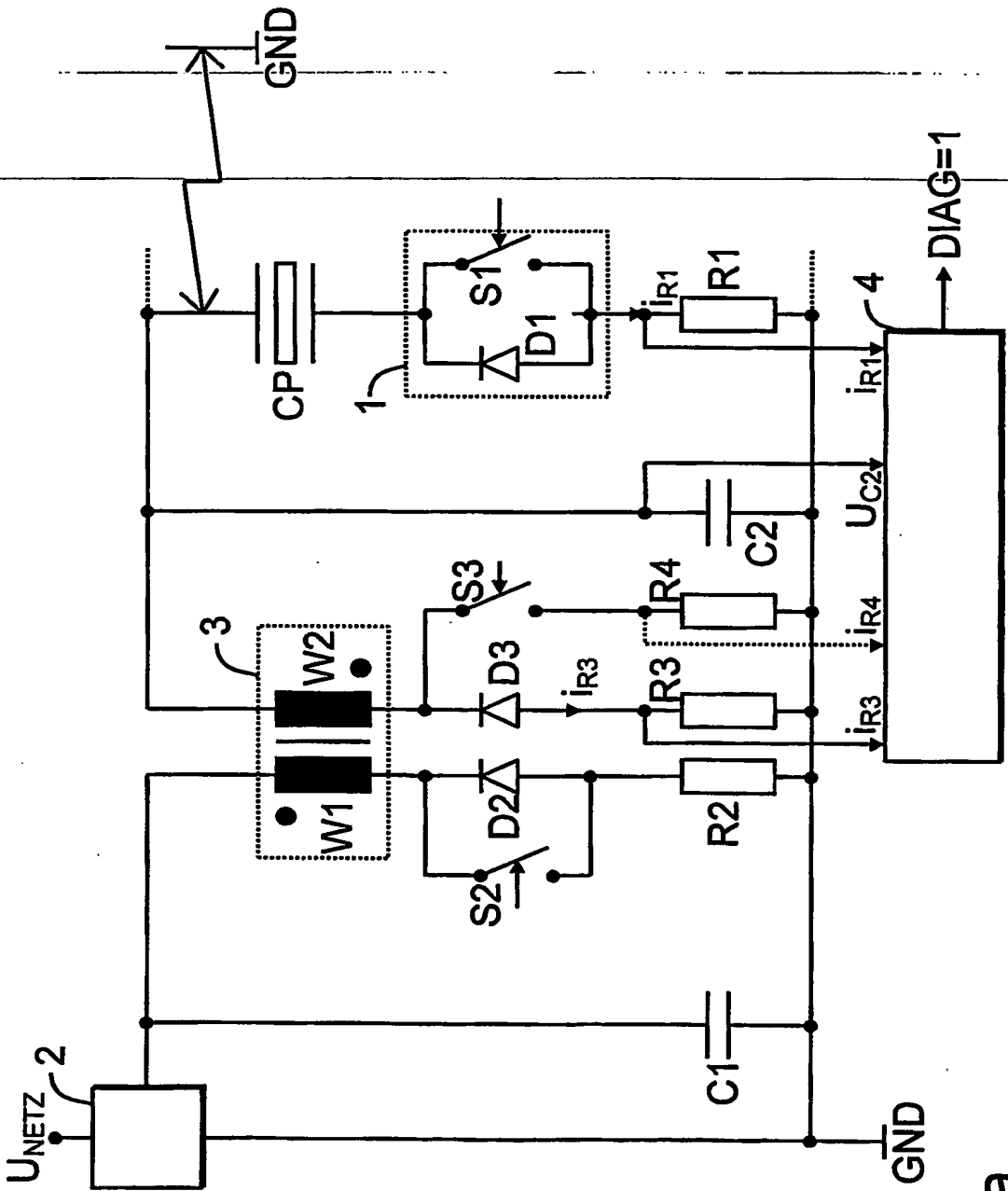


FIG 3a

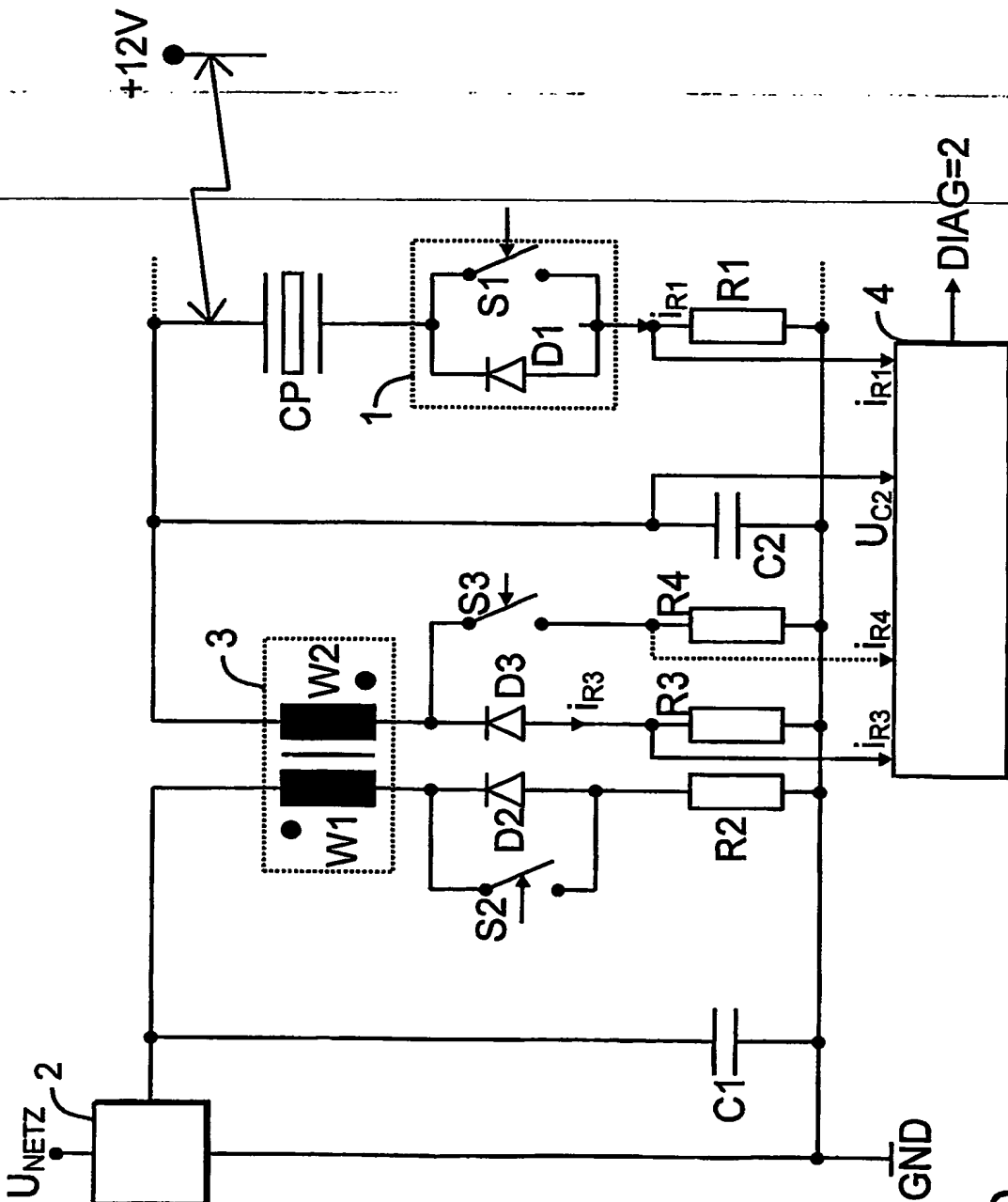


FIG 3b

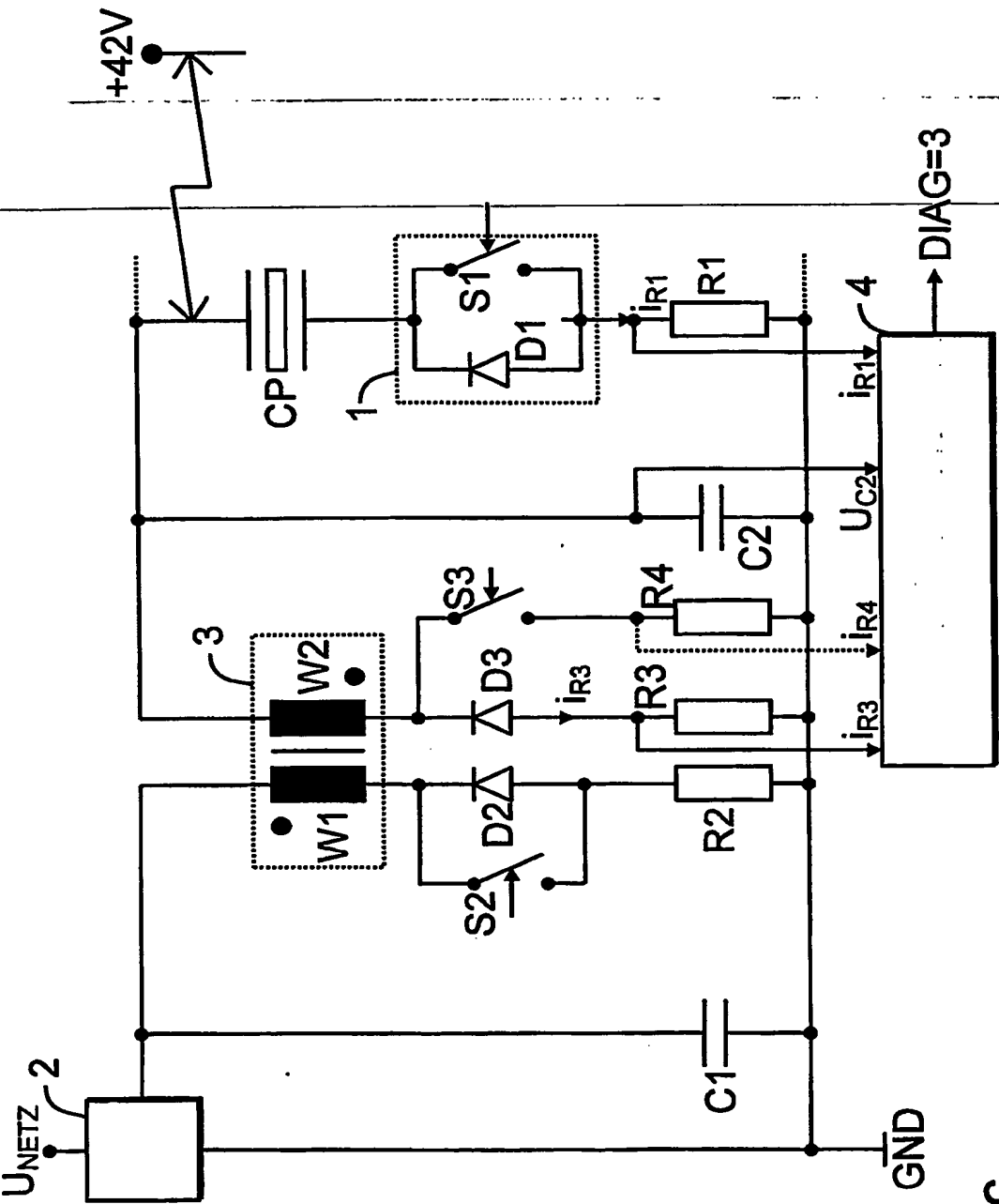


FIG 3c

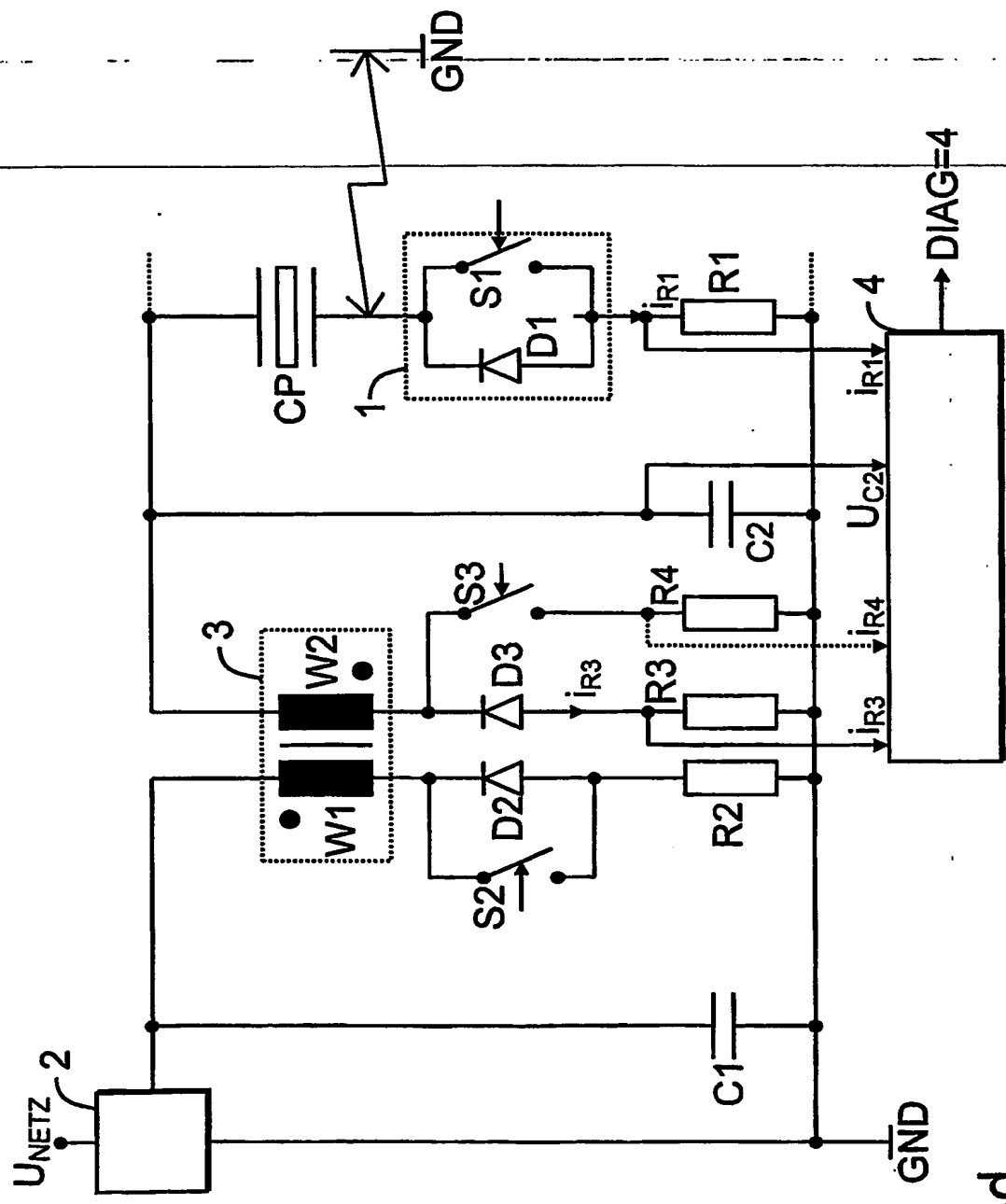


FIG 3d

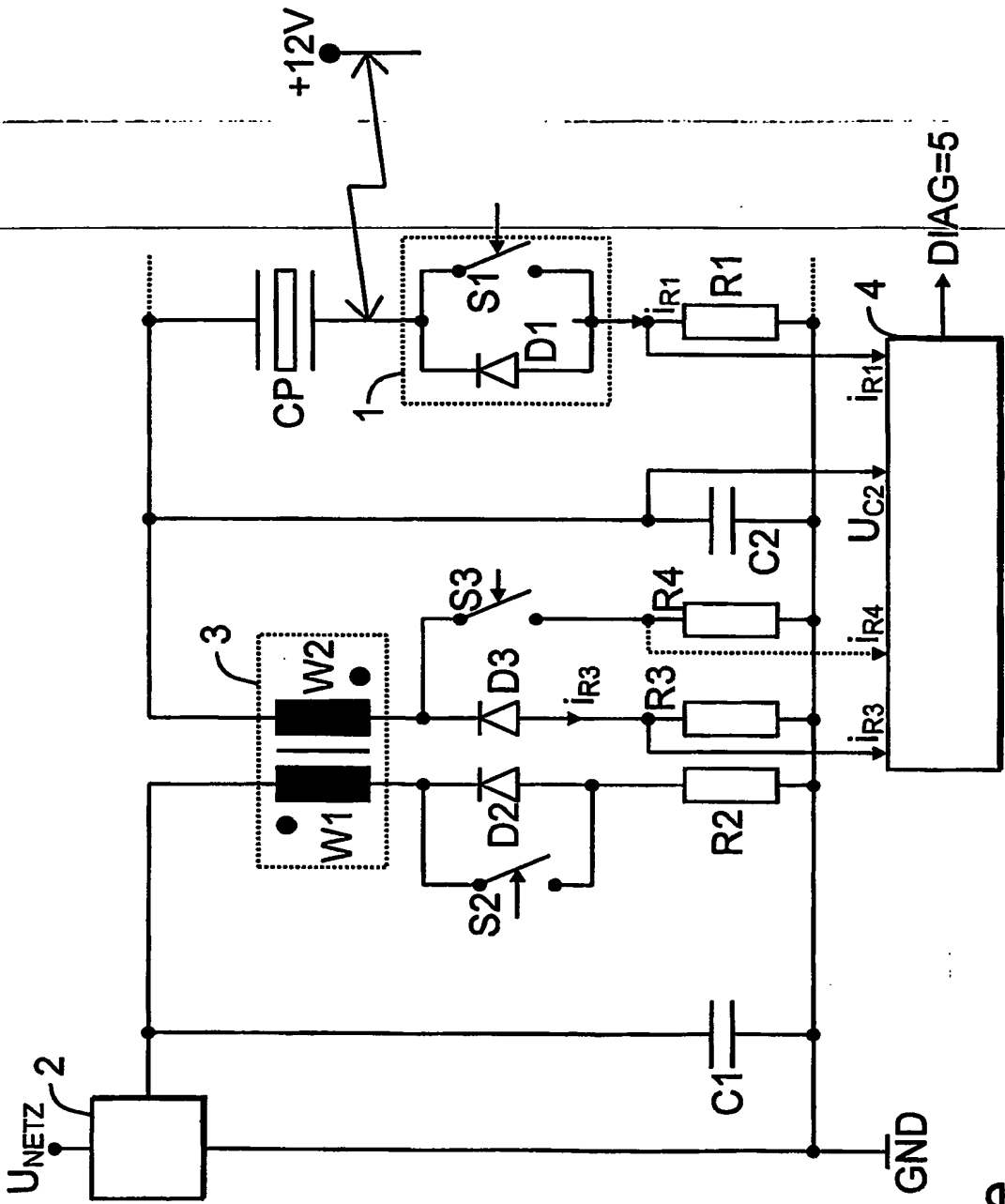


FIG 3e

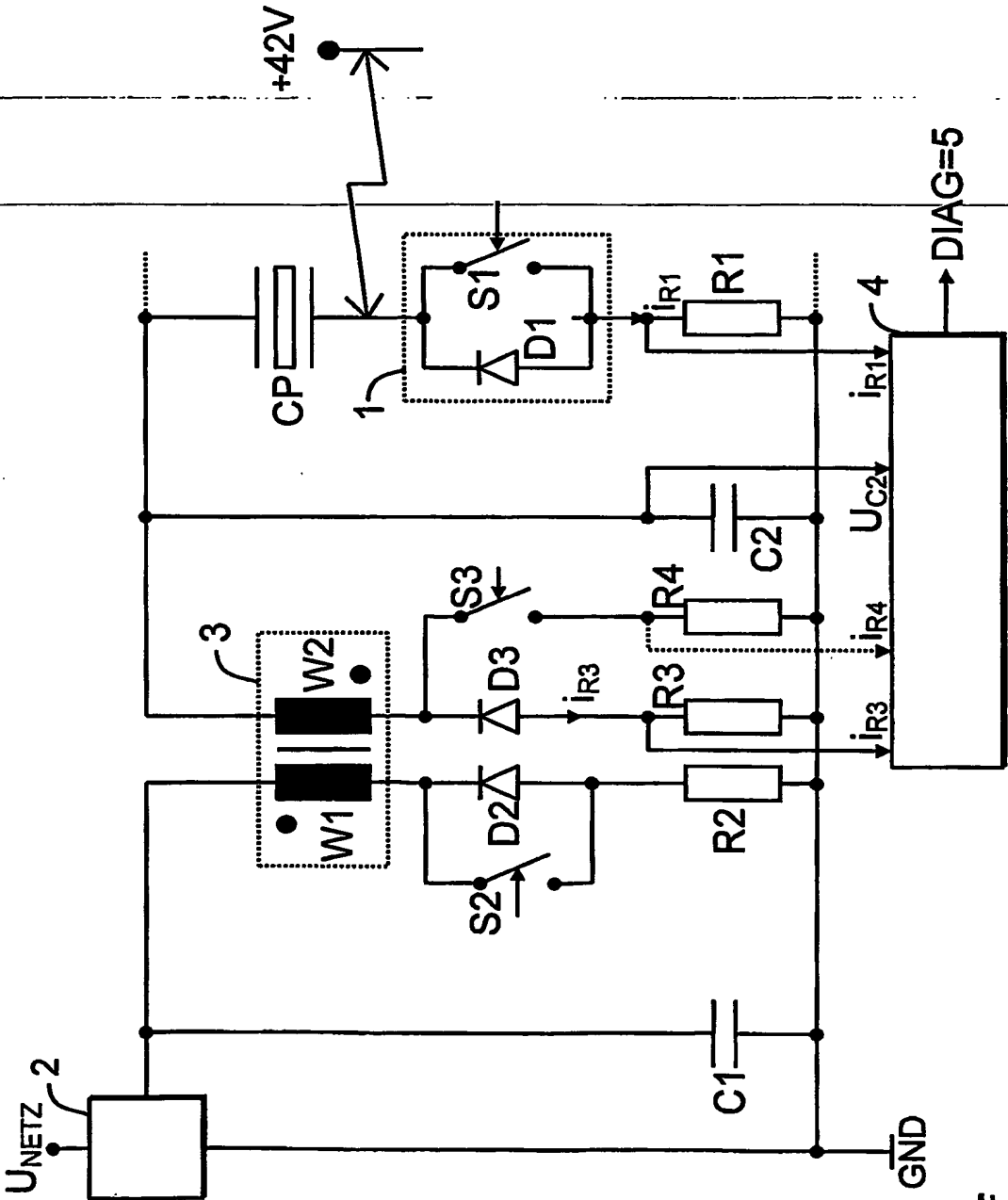


FIG 3f

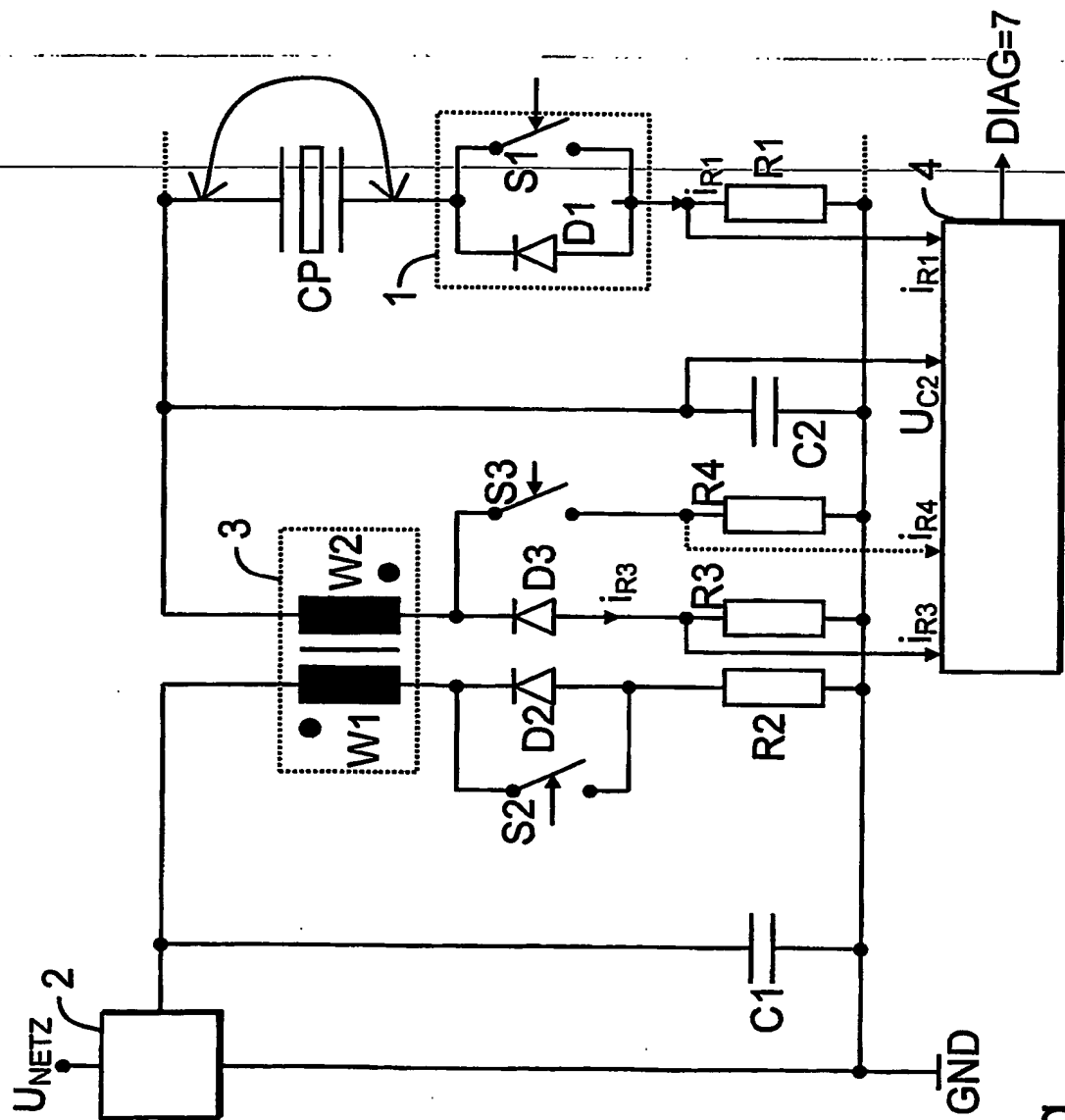


FIG 3g

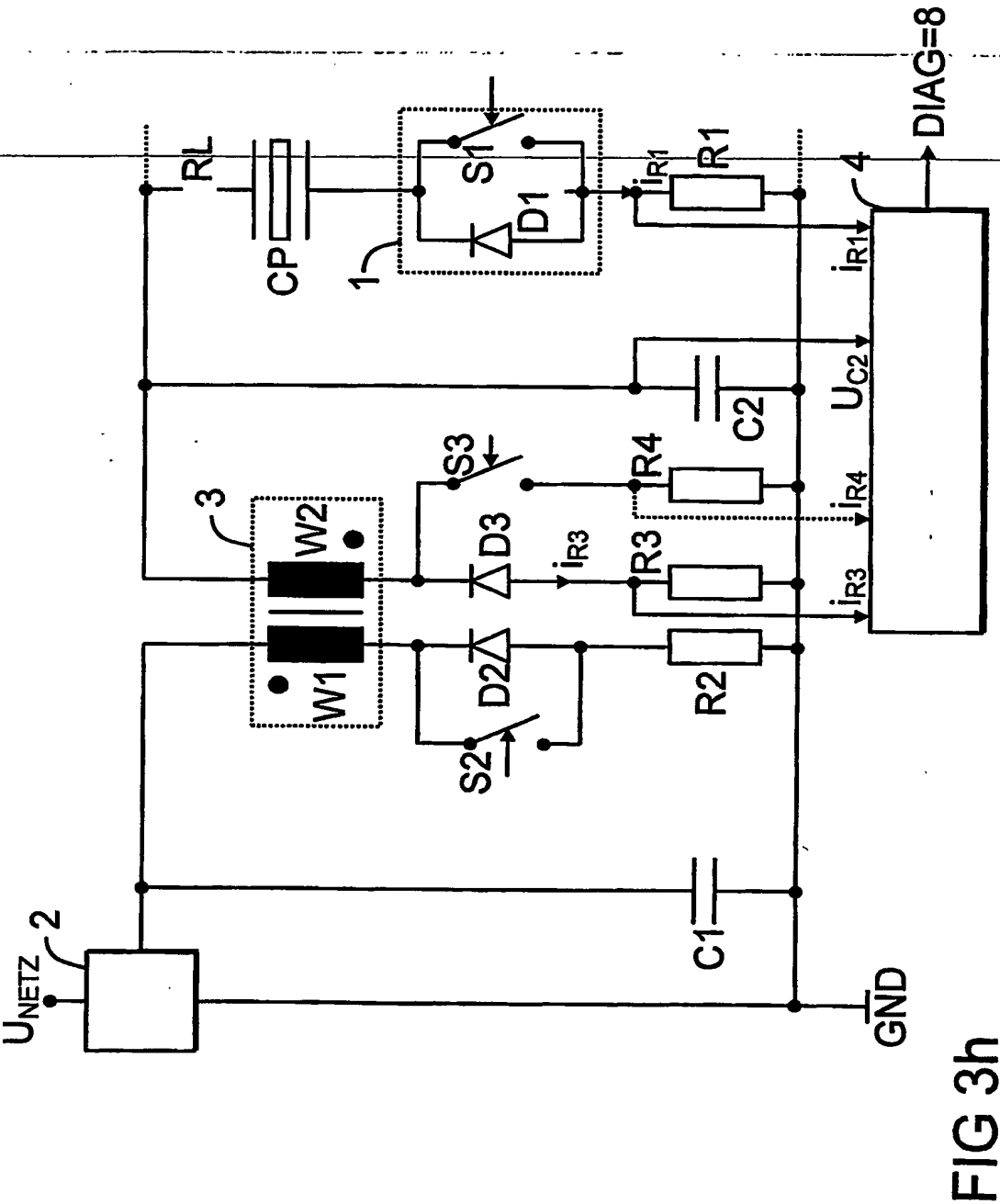


FIG 3h

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

Rec'd PCT/PTO 03 JUN 2005

537, 624
PCT/DE2003/003635



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

10/537624

Applicant's or agent's file reference 2002P14125WO	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE2003/003635	International filing date (day/month/year) 31 October 2003 (31.10.2003)	Priority date (day/month/year) 03 December 2002 (03.12.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F02D 41/20		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 16 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 05 July 2004 (05.07.2004)	Date of completion of this report 22 March 2005 (22.03.2005)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE2003/003635

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
 pages 1-17, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages 1-18, filed with the letter of 09 December 2004 (09.12.2004)
- ☒ the drawings:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages 1/11-11/11, filed with the letter of 09 December 2004 (09.12.2004)
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item. These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 03/03635

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-18	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-18	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-18	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Reference is made to the following documents:

D1: EP-A-1 138 917 (BOSCH GMBH ROBERT) 4 October 2001
(2001-10-04)

D2: EP-A-0 358 972 (MARELLI AUTRONICA) 21 March 1990
(1990-03-21).

Document D1 is considered to be the closest prior art for the subject matter of claim 1. D1 discloses a

monitoring method for an actuator, comprising the following steps:

- measurement of the electric current flowing through the actuator in an actuator circuit;
- measurement of the electric current flowing before or after the actuator in the actuator circuit;
- comparison of the two measured currents in order to detect a fault; and
- generation of a diagnostic signal (DIAG) indicating the fault, as a function of the comparison.

The subject matter of claim 1 differs therefore from the known method as per D1 in that

- the diagnostic signal for distinguishing an earth short-circuit, a supply voltage short-circuit and a fault-free status assumes at least three different values, depending on the comparison of the measured currents,

and in that

- the electric voltage in the actuator circuit is measured and the diagnostic signal is generated as a function of the measured voltage.

The subject matter of claim 1 is therefore novel (PCT Article 33(2)).

The problem addressed by the present invention can therefore be considered that of providing a diagnostic signal which makes it possible to distinguish between an earth short-circuit and a supply voltage short-circuit.

In D2, this distinction is drawn by using the current through the actuator (a solenoid valve) and a voltage measured in the circuit. However, this does not suggest, in combination with the features of D1 and D2, that the comparison of the two currents and the voltage in the circuit be used to generate the diagnostic signal, because in D1 the comparison of the currents is used just so to detect a short-circuit, as is the voltage in D2 (only whether the voltage moves within or outside a permissible window is evaluated).

The above reasoning applies *mutatis mutandis* for the corresponding independent device claim 9. Claims 2-8 and 10-18 are dependent on claims 1 and 9, respectively, and therefore likewise meet the PCT requirements for novelty and inventive step.

Clarity (PCT Article 6)

In claim 1, the feature whereby the diagnostic signal is

generated as a function of the voltage measured in the actuator circuit is included twice (in the last paragraph of the preamble and in the last paragraph of the

characterizing portion). This leads to a lack of clarity (PCT Article 6).

In addition, figure 2b is incorrect, because the second and third queries should read "+6V<UC2<+19V" and "19V<UC2<+60V", respectively.

Patent claims

1. Monitoring method for an actuator (CP), with the following steps:

- 5 - measurement of the electrical current (i_{R1}) flowing in an actuator circuit through the actuator (CP),
- measurement of the electrical current (i_{R3}) flowing before or after the actuator (CP) in the actuator circuit,
- comparison of the two measured currents (i_{R1} , i_{R3}) for
- 10 detection of a fault,
- generation of a diagnostic signal (DIAG) indicating the fault depending on the comparison and depending on the voltage measured in the actuator circuit,

characterized in that,

- 15 the diagnostic signal (DIAG), to distinguish between an earth short circuit, a short circuit to the supply voltage and an error-free state, takes on at least three different values depending on the comparison of the measured currents and the electrical voltage (U_{C2}) is measured in the actuator
- 20 circuit and the diagnostic signal (DIAG) is generated as a function of the measured voltage (U_{C2}).

2. Monitoring method in accordance with claim 1,

characterized in that,

- 25 the diagnostic signal (DIAG), to distinguish between a voltage short circuit against of a first voltage and a voltage short circuit against a second voltage takes on at least four different values depending on the comparison of the two measured currents (i_{R1} , i_{R1}).

3. Monitoring method in accordance with one of the previous

30 claims,

characterized in that,

the voltage increase is determined and the diagnostic signal (DIAG) generated depending on the measured voltage increase.

4. Monitoring method according to one of the previous claims,

5 characterized in that,
the voltage (U_{C2}) is measured during a charging process and the diagnostic signal (DIAG) is generated depending on the measured voltage (U_{C2}).

10 5. Monitoring method according to one of the previous claims,
characterized in that,
the voltage (U_{C2}) is measured between of a charging process and a discharging process and the diagnostic signal (DIAG) is generated depending on the measured voltage (U_{C2}).

15 6. Monitoring method according to at least one of the previous claims,
characterized in that,
the current (i_{R1} , i_{R2}) flowing in the actuator circuit is measured at two earth-side measuring points.

20 7. Monitoring method according to at least one of the claims 1 to 6,
characterized in that,
the current (i_{R2} , i_{R2}) flowing in the actuator circuit is measured at two voltage-side measuring points.

25 8. Monitoring method according to at least one of the claims 1 to 6,
characterized in that,
the current (i_{R1} , i_{R2}) flowing in the actuator circuit is measured at one earth-side measuring point and at one voltage-
30 side measuring point.

9. Driver circuit for an actuator (CP), with

- an actuator circuit for charging and discharging the actuator (CP) arranged in the actuator circuit),
a first measuring device (R_1 , 4) for measuring the
5 electrical current (i_{R1}) flowing through the actuator (CP),
a second measuring device (R_3 , 4) for measuring the
electrical current (i_{R3}) flowing in the actuator circuit
before or after the actuator (CP)
a comparator unit (4) for comparing the two measured
10 electrical currents (i_{R1} , i_{R3}) and for generating a
diagnostic signal (DIAG) depending on the comparison,
characterized in that,
the diagnostic signal (DIAG), to distinguish between an earth
short circuit, a short circuit to the supply voltage and an
15 error-free state, takes on at least three different values
depending on the comparison of the measured currents (i_{R1} , i_{R3})
and that to measure the electrical voltage (U_{C2}) arising in the
actuator circuit during the charging process, a third
measuring device (C_2 , 4) is provided, with the third measuring
20 device being connected to the comparator unit (4) to generate
the diagnostic signal (DIAG) depending on the measured voltage
(U_{C2}).

10. Driver circuit according to claim 9,
characterized by

25 a transformer (3) with a primary winding (W_1) and a secondary
winding (W_2), with the secondary winding (W_2) being arranged
in the actuator circuit,

11. Driver circuit according to claim 9 and/or claim 10,
characterized in that,

30 the actuator circuit features a first circuit branch (S_3 , R_4)
and a parallel second circuit branch (D_3 , R_3),
with the first circuit branch (S_3 , R_4) containing a discharge

switch (S3) and carrying the electrical current during of the discharging process,
while the second circuit branch (D3, R3) contains a diode (D3) and carries the electrical current during the charging
5 process.

12. Driver circuit according to at least one of the claims 9 to 11,
characterized in that,
the first measuring device features a first measurement
10 resistor (R1) which is connected in series with the actuator (CP).

13. Driver circuit according to at least one of the claims 9 to 12,
characterized in that,
15 the second measuring device features a second measurement resistor (R3) which is connected in series with the secondary winding (W2) of the transformer (3).

14. Driver circuit according to claim 13,
characterized in that,
20 the second measurement resistor (R3) is arranged in the second circuit branch (D3, R3).

15. Driver circuit according to at least one of the claims 9 to 14,
characterized in that,
25 the first measuring device (R1, 4) and the second measuring device (R3, 4) are arranged on the earth side of the actuator circuit.

16. Driver circuit according to at least one of the claims 9 to 15,
30 characterized in that,

the first measuring device and the second measuring device are arranged on the voltage side of the actuator circuit.

17. Driver circuit according to at least one of the claims 9 to 15,

5 characterized in that,

one of the two measuring devices is arranged on the earth side while the other measuring device is arranged on the voltage side.

18. Driver circuit according to at least one of the claims 9 to 17,

10

characterized in that,

the first measuring device (R1, 4) and/or the second measuring device (R3, 4) are decoupled from the circuit input.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.